



**KONGERIKET NORGE**  
The Kingdom of Norway

Bekreftelse på patentsøknad nr

*Certification of patent application no*



**20035448**

► Det bekreftes herved at vedheftede dokument er nøyaktig utskrift/kopi av ovennevnte søknad, som opprinnelig inngitt 2003.12.08

► *It is hereby certified that the annexed document is a true copy of the above-mentioned application, as originally filed on 2003.12.08*

2005.01.19

Ellen B. Olsen  
Saksbehandler

**BEST AVAILABLE COPY**

A. Beersesens

+47 52 71 49 53

+4752714953

01

2003-12-08  
Alm. tilgj. 09 JUNI 2005

www.patentstyret.no

E 02 B

BR

1a - g

Ferdig utfyldt skjema sendes til adressen nedenfor. Vennligst ikke heft sammen sideene.  
Vi ber om at blanketten utfyller **maskinhelt** eller ved bruk av **blakkbokstaver**. Skjema for  
utfylling på datamaskin kan lastes ned fra [www.patentstyret.no](http://www.patentstyret.no).

**Søker:** Den som søker om patent blir også innehaver av en eventuell rettighet. Må fylles ut!

I tilfelle, hvis søker ikke er person:

**ARE BØRGESEN**

Kryss av hvis søker tidligere har vært kunde hos Patentstyret.

Adresse:

**VILJARSHAUGEN 37**

Firmaet (hvis søker er person):

**BØRGESEN**

**PATENTSTYRET**

Oppgi gjerne kundenummer:

03-12-08 \* 20035448

SØKNAD 1 av 2

Postnr/Adresse:

**5538**

Poststed:

**Haugesund**

Land:

**NORGE**

Kryss av hvis flere søkerer er angitt i medfølgende skjema eller på eget ark.

Kryss av hvis søker(ne) utfører mindre enn 20 årsverk (se veileder).

Kryss av hvis det er vedlagt erklæring om at patentøkter(ne) innehaver retten til oppfinnelsen.

**Kontaktinfo:** Hvem skal Patentstyret henvende seg til? Oppgi telefonnummer og eventuell referanse.

I tilfelle, hvis søker ikke er person:

**ARE**

**BØRGESEN**

Telefon:

**52714953**

**90168686**

I tilfelle, hvis søker ikke er person:

Postnr/Adresse:

Poststed:

Land:

**Fullmekting:** Hvis du ikke har oppnevnt en fullmekting, kan du gå til neste punkt.

I tilfelle, hvis søker ikke er person:

I tilfelle, hvis søker ikke er person:

Kryss av hvis fullmekting tidligere har vært kunde hos Patentstyret.

Oppfinnere:

Oppgi gjerne kundenummer:

FLERE SØKERE

FLERE OPPFINNERE

PRIORITETER

VEILEDNING

Postnr/Adresse:

Poststed:

Land:

**Oppfinnere:** Oppfinnere skal alltid oppgis, selv om oppfinnere og søker er samme person.

I tilfelle, hvis søker ikke er person:

**ARE**

**BØRGESEN**

Kryss av hvis oppfinnere tidligere har vært kunde hos Patentstyret.

Adresse:

**VILJARSHAUGEN 37**

Oppgi gjerne kundenummer:

**5538**

Poststed:

**HAUGESUND**

Land:

**NORGE**

Kryss av hvis flere oppfinnere er angitt i medfølgende skjema eller på eget ark.

**Adresse:**

Postboks 0180 Dep.  
Kebenhavngaten 10  
0033 Oslo

**TELEFON:**

22 38 73 00  
TELEFAKS  
22 38 73 01

**BANKKØR:**

8276.01.00192  
ORGANISASJONSNR.  
.871526157 MVA



**PATENTSTYRET®**  
Styret for det industrielle rettsvern

søknad om patent

Tittel: Gi en kort beskrivelse eller titel for oppfinnelsen (ikke over 256 tegn, inkludert mellomrom)

SØKNAD 3.2.e

**TIDEVANNSKRAFTVERK: - VED HJELP AV STORE  
UNDERVANNSEIL. SKIHEISPRINSIPP**PCT Fyll inn når ut hvis denne søknaden er en videreføring av en tidligere innlevet internasjonal søknad (PCT).  
Inngivelsedato (aaaa.mm.dd): Oppgitt dato

PCT

PCT-søknadens dato og nummer:

Prioritetskrav Hvis du ikke har søkt om denne oppfinnelsen i tidligere land eller i Norge kan du gå videre til neste punkt.

Prioritet kreves på grunnlag av tidligere innlevet søknad i Norge eller utlandet:  
Inngivelsedato (aaaa.mm.dd): Landkode: Søknadsnummer:Opplysninger om tidligere søknad. Ved flere  
krav skal prioritetsdato angis her.

[ ] Flere prioritetskrav er angitt i nedenforstående skjema, eller på eget ark.

Mikroorganisme Fyller bare ut hvis oppfinnelsen omfatter en mikroorganisme.

Søknaden omfatter en kultur av mikroorganisme. Deponeingssted og nummer må oppgis:

[ ] Prøva av kulturen skal være utleveres til  
en særlig sakkyndig.

Avdekk/utskilt I hvis du ikke har søkt om patent i Norge tidligere, kan du gå videre til neste punkt.

Søknaden er avdekk eller utskilt fra tidligere levert søknad i Norge:

Avdekk søknad Informasjon om opprinnelig  
søknad/innsendt tilleggs materiale  
 Utskilt søknad

Annet

[ ] Søknaden er også levert per telefaks Oppgi dato (aaaa.mm.dd):

[ ] Jeg har bedt om forundersøkelse. Oppgi nr (erstall - nummer - bokstav):

Vedlegg Angi hvilken dokumentasjon av oppfinnelsen du legger ved, samt andre vedlegg:

[ ] Eventuelle tegninger i to eksemplarer Oppgi antall tegninger:

[ ] Beskrivelse av oppfinnelsen i to eksemplarer

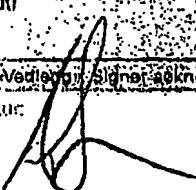
[ ] Patentkrav i to eksemplarer

[ ] Sammendrag på norsk i to eksemplarer

[ ] Dokumentasjon av eventuelle prioritetskrav (prioritetsbevis)

[ ] Oversettelse av internasjonal søknad i to eksemplarer (kun hvis PCTfelt over er fylt ut)

Dato/underskrift Sjekk at du har fylt ut punktene under «Søker», «Oppfinnere» og «Vedlegg». Signatur: \_\_\_\_\_

Erstall nummer (inkludert bokstav): **Haugesund 1/12 2003** Signatur: 

Navn i hukommelsesform:

**Aage Børresen**NB! Søknadsavgiften vil bli fakturert for alle søknader (dvs. at søknadsavgiften ikke skal følge søknaden).  
Betalingsfrist er ca. 1 måned, se faktura.
**PATENTSTYRET®**  
 Styret for det industrielle rettsvervet

16  
PATENTSTYRET

03-12-08\*20035448

Kort beskrivelse og beregningsmodell for  
tidevannskraftverk

siv.ing Leiv Arfin Drange/BEng MNIF

3.desember 2003

**Beskrivelse**

Dette notatet beskriver kortslutet oppbygningen av, og en enkel matematisk modell for den potensielle effekten som kan tas ut av et tidevannskraftverk som bygges som beskrevet under. Elementene i modellen anslår hvor stor effekt en kan forvente å tilføre et system før tap i akslinger/generatorer osv oppstår. Med andre ord blir effekten ut av systemet lik denne beregnede effekten minus tap i det mekaniske/elektriske systemet. Det er brukt grunnleggende vekslemekanikk i disse beregningene, derfor er det mange forskjellige kilder som kan brukes. I dette tilfellet er kilden *Fundamentals of Fluid Mechanics*, av Munson, Young og Okiishi.

Kraftverket bygges etter det samme prinsippet som moderne skiheiser. Forskjellen er at det er "heisstolene" (seil) som trekker heisen og at heismotoren er byttet ut med en generator som produserer elektrisk strøm. I tillegg gjør en nytte av at vannstrømmen snur periodisk. Derfor blir et seil som har gjort et arbeid for en strømretning satt på vent til strømmen snur. Det hele foregår 20 m og laver under havoverflaten, hvor skipstrøkk ikke forsyrres. Seilene blir holdt på plass ved hjelp av lange kabler som festes på hensiktsmessige steder. Ved start/stopp benyttes samme system som for heiser, hvor en ved start griper wiren som løper gjennom festepunktet, og hvor en slipper wiren og lar den løpe fritt når seilet har gått lengden ut for den gitte strømrøtningen. Det er tenkt benyttet konstruksjoner lignende boretårn eller understell på oljeplattformer for å holde systemet på plass. Total lengde på systemet blir i hvort enkelt tilfelle valgt ut fra strøm-/hunnsforhold osv. Ut fra grove anslag på hvilke vannstrømstyrker en kan forvente, samt tid for tidevannssyklusene forventes det imidlertid at kraftverkene vil ha en lengde på 2-4 km. Flere kan linkes etter hversandre der forholdene ligger til rette for det. Det antas videre at det bør være 50-100 m avstand mellom hvert seil. Dette bør vurderes nærmere i en prosjekteringsfase, og da i forbindelse med en full CFD-modellering (Computational Fluid Dynamics) av strømningsforholdene rundt det enkelte seil, og i systemet som et hele. Det antas at en slik analyse vil kunne avdekke nye effektive seilformer enn en plan, rektangulær slate som er tilfelle i nedenforstående forenklaide modell. Slik sett blir modellen å regne som konservativ. Den er allikevel nyttig i en forprosjektfase, for å se om det er grunnlag for å gjøre videre med detaljprosjektering. Generator, gearsystem osv plasseres enten på lekter på overflaten eller i lukket system under vann, avhengig av kostnads- og miljøkrav. Se forsvrig skisser for nærmere beskrivelse.

# 1c PATENTSTYRET

03-12-08 \* 20035448

## Forutsetninger

Areal av seil.	$= A (= 20m \times 50m = 1000m^2)$
Strømstyrke	$= v_c (1knop = \frac{1832 \frac{m}{s}}{3600 \frac{m}{min}} = 0,51 \frac{m}{s})$
Fart på seil	$= v_s$
Vann mot seil hastighet	$= v_{rel} (= v_c - v_s)$
Tetthet sjø	$= \rho_{sjø} (= 1030 \frac{kg}{m^3})$
Drag koefisient, $C_d$	$= 1.9$

Det forutsettes videre at seilene ikke skal dras mot strømmen, og at friksjon på wiren er ubetydelig. Når friksjon vil oppstå mellom vann/wire med bakgrunn i forskjellig hastighet  $v_c + v_s$  mot strømmen, denne vil bli delvis oppveiet av en friksjon ut fra relativ hastighetsforskjell  $v_c - v_s$  medstrøms, men unsett blir dette ubetydelige krefter.

Drag koefisienten for flater med normalen vendt parallelt med strømretningen forandrer seg svært lite med strømningsendringer for "tynde" objekter, dvs objekter som ikke har store flater parallelt med strømmen. Unnsett er det konservativt å anta en koefisient på 1.9. Forutsatt at seilet til enhver tid står på tvers av strømningsretningen, vil ikke drag koefisienten bli lavere. Med "seil" menes her en innretning for å fange opp vannstrømmen. Med "fart på seil" menes hastigheten til seilet relativt til land (og faste installasjoner). Med "vann mot seil hastighet" menes den relative hastigheten som seilet blir truffet med av vannet.

## Enkel modell

Kraften mot hvert seil:

$$F = \frac{1}{2} \rho_{sjø} (A v_{rel}) (v_{rel}) C_d$$

Effekten av hvert seil:

$$\begin{aligned} P &= F \times v_s \\ &= \frac{1}{2} \rho_{sjø} (A v_{rel}) (v_{rel}) C_d \times (v_c - v_{rel}) \\ \Rightarrow P &= \frac{1}{2} \rho_{sjø} A (v_c v_{rel}^2 - v_{rel}^3) C_d \end{aligned}$$

Nå er alle størrelser utenfor parentesen konstante holdt for en gitt geometri i et gitt miljø (sjøvann). På en gitt plass på et gitt tidspunkt vil også vannets strømstyrke være konstant. Det er derfor interessant å finne ut hvor stor hastighet seilene må ha i forhold til strømstyrken, for å få mest effekt ut av systemet. Det gjelder derfor å finne sammenhengen mellom leddingene inne i parentesen som kan gi den høyeste verdien. Ved å derivere  $P$  med hensyn på  $v_{rel}$ , og setter uttrykket til 0, finner en derfor et ekstrempunkt (=den  $v_{rel}$  som gir maksimum eller minimum effekt).  $k$  er en konstant som representerer alle leddingene utenfor parentesen. Uttrykket blir:

$$\begin{aligned} \frac{dP}{dv_{rel}} &= k(2v_c v_{rel} - 3v_{rel}^2) = 0 \\ \Rightarrow 2v_c &= 3v_{rel} \\ \Rightarrow v_{rel} &= \frac{2}{3} v_c \end{aligned}$$

# PATENTSTYRET

1d

03-12-08\*20035448

Dette gir et ekstrempunkt der hvor seilet blir truffet av strømmen med en hastighet som utgjør  $\frac{2}{3}$  av strømhastigheten. Ved å derivere  $\frac{d^2F}{dv_{rel}^2}$  med hensyn på  $v_{rel}$ , og sette dette uttrykket lik 0, finner en ut hvilken type ekstrempunkt dette er:

$$\frac{d^2F}{dv_{rel}^2} = 2v_c - 6v_{rel} = 0$$

Siden  $v_{rel} = \frac{2}{3}v_c$ , blir uttrykket:

$$2v_c - 6\left(\frac{2}{3}v_c\right) = 2v_c - 4v_c = -2v_c < 0$$

Siden dette uttrykket er negativt, betyr det at kurvaturen er negativ, som igjen betyr at det er et toppunkt. Da seilene fart,  $v_s = v_c - v_{rel} = 1 - \frac{2}{3} = \frac{1}{3}$ , vil en få mest effekt ut av et slikt system ved å la seilene bevege seg med  $1/3$  av vannstrøminens hastighet.

Eksempelvis vil en ved en gjennomsnitts strømstyrke på 3 knop (og dersom ved å la seilene bevege seg med en hastighet av 1 knop) få en potensiell effekt på i overkant av 500 kW per seil. For å finne den totale potensielle effekten systemet kan gi, vil det etterhvert bli regnet på hele sykluser for tidevannet. Ved å integrere opp strømstyrken med hensyn på tiden og posisjonen langs løpebanen for seilene for en syklus, og foreta vannstrømsmålinger i de aktuelle områdene, kan en finne ut mer om hvor mye effekt som kan hentes ut fra et anlegg. I tillegg må en selvfølgelig ta hensyn til antallet seil som brukes.

Til fratrekk for denne effekten kommer, som tidligere nevnt, tap i skaslinger, generator osv. Her er det tenkt benyttet eksisterende teknologi utviklet for undervannsmiljø.

## Miljømessige konsekvenser

Det antas at et slikt kraftverk vil være mer miljøvennlig enn noen annen kjent kraftkilde, tradisjonell vannkraft inkludert:

- havbunnen vil ikke bli påvirket annet enn der hvor selve tårnene står
- ingen synlige overvanns konstrukksjoner (unntatt ved evt. bruk av lekter)
- ikke utsipp av miljøfarlig avfall
- ingen fare for utsiktet utsipp av miljøfarlige stoffer
- ingen støy
- fornybar ressurs

Imidlertid vil det måtte innføres begrensninger på seilet i områder hvor kraftverkene skal sta. Slik sett vil det dannes friområder for fisken. Det antas at det må utarbeides konsekvensutredning for anleggene, og da vil denne typen problematikk bli kartlagt i hvert enkelt tilfelle.



Vedlegg til patentsøknad

Haugesund 3.desember 2003

## Patentkrav:

### Innledende del; oversikt over hva som er kjent fra før:

Hele systemet for overføring av mekanisk til elektrisk energi er kjent. Det kan være visse utviklingsbehov i forhold til å plassere dette under vann. Dette omfattes ikke av patentsøknaden. I de tilfellene overføring av mekanisk energi (roterende aksling) skjer til lekter, plasseres dette systemet over vann ved bruk av kjent teknologi. Forøvrig er følgende kjent: generell bygging og drift av konstruksjoner under vann, låse-/lukkemekanismer for energifangerne (også kalt "seilene") og alle nødvendige døler i systemet, med unntak av selve energifangerne. Grunnet store krefter må naturlig nok det mekaniske systemet dimensjoneres opp i forhold til de applikasjonene det brukes til i dag. Et system bygget som i eksempelet i beskrivelsen med vil på det meste hvert seil føre til snordrag i hver av fire wirere på 2500 N (vel 250 tonn.). Forskjellige former for utnyttelse av sjøvann i kraftproduksjon er kjent, som f.eks diverse propellsninger eller flottører som beveger seg vertikalt med bølger/tidevann.

### Karakteriserende del; beskrivelse av det nye og særegne:

Såvidt søker kjenner til, er det ingen systemer som i dag benytter seg av energifangere som samtidig beveger seg translatorisk (ikke-roterende) og vannrett. Dette systemet gjør det ved hjelp av store seil som stilles på tvers av vannstrømmen. Kreftene som virker på seilene brukes til å sette dem i bevegelse. De er opphengt i et wiresystem som ved sin bevegelse mot en motstand (aksling) produserer mekanisk arbeid.

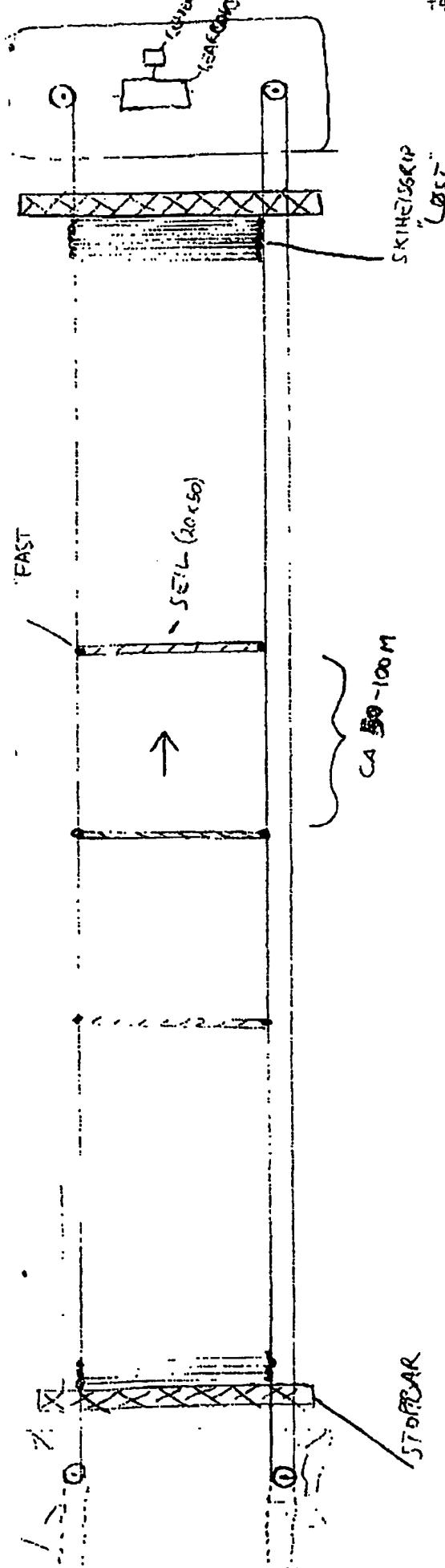
Det primære kravet blir derfor:

1. Are Børgesen gis patent på enhver form for energifangere nedsenket i sjøvann som benytter seg av tidevannsstrøm for å gis en translatorisk vannrett bevegelse i den hensikt å produsere elektrisk strøm.

Hvis dette kravet er for generelt til å kunne aksepteres, blir det sekundære kravet:

2. Are Børgesen gis patent på bruk av energifangere nedsenket i sjøvann som trekkes ved hjelp av tidevannsstrømmen som beskrevet i notat "Kort beskrivelse og beregningsmodell for tidevannskrafleverk", datert 3. desember 2003.





Eks: 2 KM OG 2 X 1000 SKINDER = 4 x 1000 DØEN.

"SEIL" GÅR 1 KT DS BREKKER SAMMEN I TIME FRA "GRIP FAST" TIL "GRIP LOS".  
NYTT SEIL GRÆPER FAST HVERIT 15 MIN. =  $\frac{1}{12}$  SEIL  $\Rightarrow$  CA 20 SEIL TOTALT.

- PLANSE MÅTEKALC VIL KUNNE EFTER SEDE TIL SEIL.

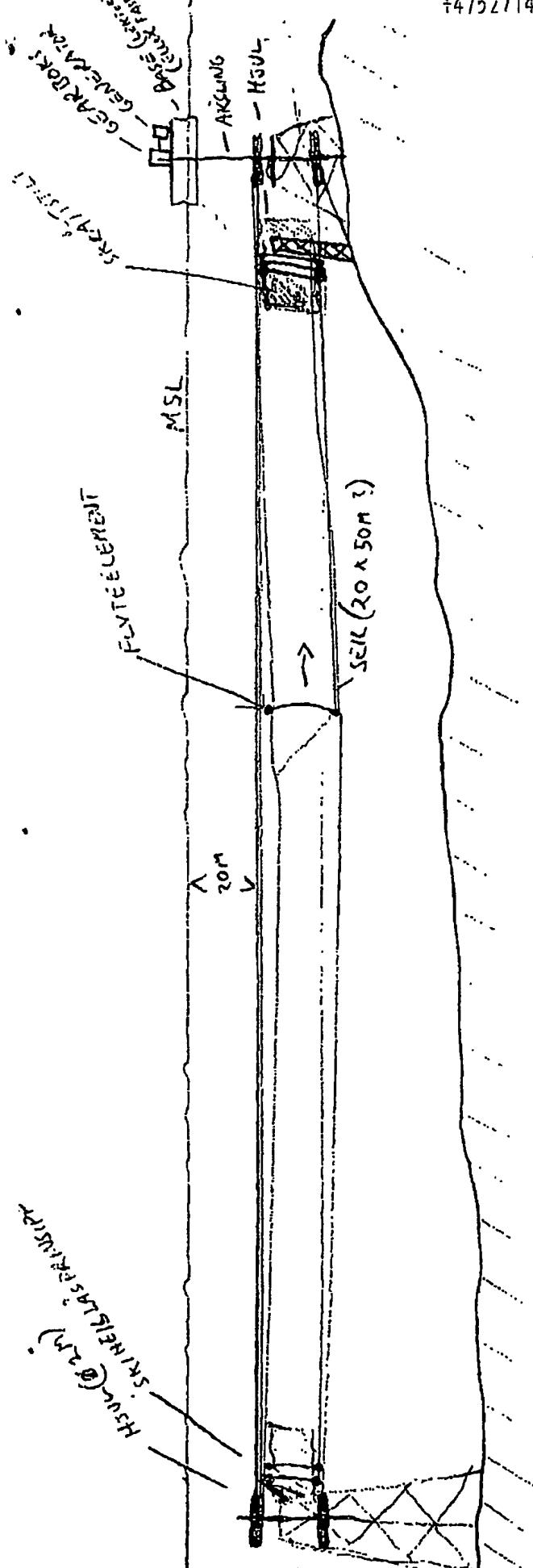
- MAN KAN SETTE FLERE SYSTEMLÆR SAMMEN, OG DØVES SPARE KOSTNADER.



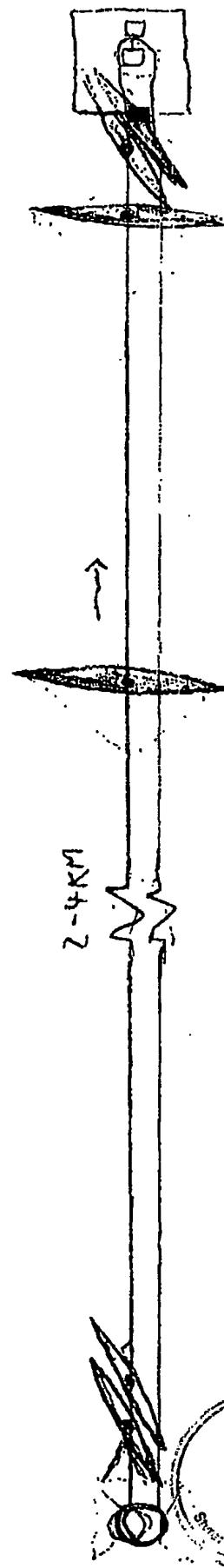
A. Boerssen

+47 52 71 49 53  
+4752714953

P. 08



- Strom 2 kts
- Seil 1 kt
- Ingen "GROE" vinkel 20m
- Skiftestrømmen
- Seil GÅR FREM OG TILBAKE HVIS SAMMENSTØTTER SJØEN



# **Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)**

International application number: PCT/NO04/000367

International filing date: 30 November 2004 (30.11.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: NO  
Number: 20035448  
Filing date: 08 December 2003 (08.12.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 11 February 2005 (11.02.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record.**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

**BLACK BORDERS**

**IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

**FADED TEXT OR DRAWING**

**BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

**SKEWED/SLANTED IMAGES**

**COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

**GRAY SCALE DOCUMENTS**

**LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

**REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

**OTHER:** \_\_\_\_\_

## **IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**